

51

Int. Cl. 2:

H 02 H 3/00

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 28 21 138 A 1

11

# Offenlegungsschrift 28 21 138

21

Aktenzeichen: P 28 21 138.3

22

Anmeldetag: 13. 5. 78

43

Offenlegungstag: 30. 11. 78

31

Unionspriorität:

32 33 31

17. 5. 77 Italien 21345 B-77

54

Bezeichnung: Einstückige elektrische Einrichtung

71

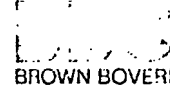
Anmelder: Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim

72

Erfinder: Giardini, Giorgio, Mailand (Italien)

DE 28 21 138 A 1

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT  
MANNHEIM



Mp.Nr. 674/77

Mannheim, 12. Mai 1978  
ZFE/P4-Ft/Hr

### A n s p r ü c h e

1. Einteilige elektrische Einrichtung mit den drei Funktionen "Haupttrennung", "Schutz gegen Berührungsspannungen", "Schutz gegen Überströme" zur Speisung von mindestens zwei Verbraucherleitungen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Haupttrenner in der Zuleitung, ein Fehlerstrombauteil (12), zwei oder mehrere Leitungsschutzschalter (11) mit thermischer und magnetischer Auslösung, welche jeweils für eine Leitung vorgesehen sind, daß der Fehlerstrombauteil im Falle eines Erdschlußstromes einen Auslöser (16) erregt, der gleichzeitig alle Leitungsschutzschalter ausschaltet, und daß am Fehlerstrombauteil ein Hebel oder Druckknopf (17) vorgesehen sind, mit dem der Auslöser (16) und die Leitungsschutzschalter wieder einschaltbar sind,

- 2 -

von denen jeder ebenfalls einen Hebel oder Druckknopf (18) zum Einschalten der Ausgangsleitungen besitzt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fehlerstrombauteil (12) Mittel aufweist, die ein Schließen der Leitungsschutzschalter (11) gestatten.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitungen von dem Fehlerstrombauteil (12) zu den Leitungsschutzschaltern (11) unzugänglich und geschützt in dem Gehäuse der Einrichtung selbst untergebracht sind.
4. Einrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fehlerstrombauteil (12) zwischen den Leitungsschutzschaltern (11) angeordnet ist.
5. Einrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführungsleitungen zu den einzelnen Verbrauchern als Primärwicklungen auf den Summenstromwandler (15) aufgewickelt sind und daß sich die Leitungen jeder Phase aufteilen auf die einzelnen Leitungsschutzschalter, derart, daß die Leitungen parallel zueinander verlaufen.

- 3 -

BROWN, ROVERI & CIE - AKTIENGESELLSCHAFT  
MANNHEIM

BROWN, ROVERI & CIE

Mp.Nr. 674/77

Mannheim, 12. Mai 1978  
ZFE/P4-Ft/Hr

"Einstückige elektrische Einrichtung"

Die Erfindung betrifft eine einstückige elektrische Einrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nach den Normen CEI und einigen anderen internationalen Vorschriften braucht man im allgemeinen in der Leitungszuführung zu jedem elektrischen Verbraucher vorgeschaltete Apparate, welche einige Elemente mit den in dem Schema gemäß Figur 1 dargestellten, gebräuchlichen Symbolen besitzen, die dazu dienen, folgende Funktionen zu übernehmen:

1. Allgemeine und allphasige Auftrennung der herkommenden Leitung, um den Verbraucher in der Anlage abzuschalten, beispielsweise, wenn man Arbeiten durchführen muß, die zur Instandsetzung notwendig sind; die Einrichtung könnte ein von Hand zu betätigender Trennschalter oder ein Leitungsschutzschalter sein,
2. Schutz gegen Überlastungen und Erdströme (cortocircuiti) der einzelnen Leitungen der verschiedenen Bereiche, die sich zu dem Verbraucher verzweigen (am Ende des allgemeinen

- 4 -

Verteilers); von diesen Leitungen sind im einzelnen bei gleichen Verbrauchern zwei vorhanden, und zwar eine für den Lichtkreis, um die Beleuchtungskörper und entsprechende ähnliche Geräte zu versorgen bzw. anschließen zu können, und eine für Kraftstromkreise, um schwere Geräte hoher elektrischer Leistung zu speisen, wie z.B. Wassererhitzer, Waschmaschinen und Geschirrspülgeräte, können aber auch in größerer Zahl vorhanden sein, entsprechend der Erhöhung des Verbrauches und der Anzahl der Geräte, die mit Strom versorgt werden.

3. Schutz gegen Berührungsspannungen, die die Gefahr von elektrischen Unfällen beinhalten; derartige Schutzmaßnahmen sind dadurch verwirklicht worden, daß ein Leitungsschutzschalter an den Widerstand der örtlichen Anlage angepasst ist, und daß in einem großen Teil der Hausinstallationen anstelle eines Leitungsschutzschalters ein Fehlerstromschutzschalter vorgesehen ist.

Meistens sind die Geräte 1, 2 und 3, die mit den Funktionen 1, 2 und 3 korrespondieren, jedes in ein Gehäuse eingesetzt, dessen Umrisse mit einer gestrichelten Linie angezeigt sind. Sie werden in einem Behälter oder in einem zentralen Rahmen eingebaut, dessen Konturen wie oben angegeben, ausgebildet sind, wobei der Installateur die Verbindung von einem Gerät zum weiteren mit einem Eintrittskabel und den Austrittsleitungen herstellt.

In Figur 2 ist eine Leitungsführung skizziert, die das Schema gemäß Figur 1 für einen einzigen Verbraucher wiedergibt. Die Ziffer 11 bezeichnet einen Überstrom- und Kurzschlußauslöser und mit 12 ist ein Fehlerstrombauteil bezeichnet, wobei beide mit Hebeln oder Schaltknöpfen 17 und 18 zur Handbetätigung ausgestattet sind.

- 5 -

809848/0748

- 5 -

Der Leitungsschutzschalter 11 ist ein normaler, einpoliger oder zweipoliger oder mehrpoliger Leitungsschutzschalter, mit einem eigenen thermischen Auslöser 13 und einem elektromagnetischen Auslöser 14 und besitzt einen Auslösemechanismus 16, der zum Öffnen der Kontakte der Leitungen dient und außerdem auch von dem Fehlerstrombauteil 12 betätigbar ist. Die Auslösevorrichtung 16 enthält eine oder mehrere Federn, die nicht dargestellt sind, und die dadurch gespannt werden, daß die Hebel 17 und 18 in die entsprechende Stellung verbracht werden.

Wenn die Spule der Auslösevorrichtung 16 vom Summenstromwandler 15 erregt wird, und zwar aufgrund eines zur Erde fließenden Fehlerstromes, wird eine nicht dargestellte Verklüpfung (Sicherung) die Federn freigeben, die die Öffnung der Leitungsschutzschalter 11 bewirken, die gegebenenfalls im Falle einer Überbelastung auch durch die thermischen Auslöser 13 oder den elektromagnetischen Auslöser 14 gesteuert werden kann.

Außerdem werden, den Normen entsprechend, die Teile derart zusammengefügt, daß es nicht möglich ist, die Leitungsschutzschalter einzuschalten ohne vorher den Fehlerstrombauteil angeschaltet zu haben, was mit Hilfe einer besonderen Einrichtung ermöglicht wird, die nicht dargestellt ist.

Wie aus der Figur 2 entnommen werden kann, sind sowohl der Leitungsschutzschalter 11 als auch der Fehlerstrombauteil 12 mit zwei Hüllen versehen, die unteilbar sind.

Wenn man zwei oder mehrere Leitungen zu einem Verbraucher mit der Einrichtung gemäß der Figur 2 schützen will, muß man zwei oder mehr dieser einzelnen Einrichtung installieren, wozu überdies ein Generalverteiler verwendet wird, um auch das Schema gemäß der Figur 1 realisieren zu können. Dies kann man eventuell durch weitere Leitungen modifizieren; diese jedoch führen zu Komplikationen, größeren Überlastungen und Erhöhung

- 6 -

809848/0746

- 6 -

von Kosten.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Einrichtungen, wie sie in den Figuren 1 und 2 näher dargestellt sind, zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Einrichtung gemäß dem Kennzeichen des Anspruches 1.

Man erzielt die Vorteile der Kostenverringerung, indem man eine einzige, einheitliche oder einteilige Einrichtung vorsieht, die einen einzigen Fehlerstrombauteil mit zwei oder mehreren automatischen Leitungsschutzschaltern mit magnetischer und thermischer Auslösung besitzt, wobei jeder der Leitungsschutzschalter für jede einzelne Leitung eingesetzt wird, um auf diese Weise die Leitungen unabhängig voneinander in Betrieb zu halten.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Anhand der Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie der Stand der Technik näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 und 2 jeweils eine Einrichtung, wie sie zum bekannten Stand der Technik gehört, und

Fig. 3 eine erfindungsgemäße, einheitliche bzw. einteilige Einrichtung.

Die Figur 3, in der die Erfindung näher dargestellt ist, zeigt ein einziges Fehlerstrombauteil 12 sowie mehrere der Anzahl  $n$  (wobei  $n$  größer ist als 1) der Benutzer entsprechende Leitungsschutzschalter, ebenfalls mit der Anzahl  $n$ , wobei jeder

- 7 -

809848/0748

- 7 -

Leitungsschutzschalter einen thermischen und magnetischen Auslöser besitzt. Die Leitungsschutzschalter 11 können mittels der Hebel 18 manuell unabhängig voneinander betätigt werden.

Sowie das Fehlerstrombauteil 12 angesprochen hat, wird mit Hilfe der Auslösevorrichtung 16 ein Abschalten aller Leitungsschutzschalter und der gesamten Leitungsführung erreicht.

Die elektrischen Leiter (zwei) für die einphasige Leitung und drei für die dreiphasige Leitung sowie vier für die dreiphasige Leitung mit Nulleiter werden auf den Summenstromwandler des Fehlerstrombauteils aufgewickelt und gehen dann weiter zu den Auslösern der einzelnen Leitungsschutzschalter. Eine Sekundärwicklung (ohne Bezugssziffer) ist auf den Auslöser 16 des Fehlerstrombauteils geschaltet.

Selbstverständlich kann die Anordnung anstatt so wie in der Figur 3 auch dadurch verwirklicht werden, daß man den Fehlerstrombauteil in die Mitte zwischen die beiden Leitungsschutzschalter mit den beiden thermischen und magnetischen Auslösern anordnen kann.

Es sei nunmehr angenommen, daß ein Fehlerstrombauteil 12 vorgesehen ist, dessen Daten  $I_{\Delta N} = 0,3 \times A$  und  $I_N = 25 \text{ A}$ . Dazu sollen zwei Leitungsschutzschalter 11 hinzukommen, wobei der erste ein zweipoliger Leitungsschutzschalter mit  $I_N = 10 \text{ A}$  und der zweite ein ebenfalls zweipoliger Leitungsschutzschalter mit  $I_N = 15 \text{ A}$  ist. Die elektrische Zusammenschaltung der inneren Verbindungen ist in der Figur 3 wiedergegeben. Die beispielhafte Einrichtung soll in einer Hausinstallation von mittlerem Ausmaß und für eine Verteilung in einer Hausinstallation mit einer Lichtleitung von 10 A und einer Kraftleitung von 15 A vorgesehen werden. Es sei unterstellt, daß die Funktionen 1,2,3, wie sie oben geschildert sind, erfüllt werden:

- 8 -

809848/0746



- 8 -

1. Allpolige Auftrennung. Man verstellt den Hebel 17 des Fehlerstrombauteils in die Stellung "Offen" (null), wodurch auch die beiden Leitungsschutzschalter 11 mit 10 und 15 A geöffnet werden, und die Anlage wird spannungslos.
2. Schutz gegen Überströme auf beiden Leitungen, welche zwei gesonderte Stromkreise für Licht und Kraft versorgen. Die Realisierung erfolgt durch Trennung der Leitungsschutzschalter 11 von 10 bis 15 A mit den Überstromauslösern und den elektromagnetischen Auslösern 13 bzw. 14. Ein derartiger Schutz ist auch selektiv in dem Sinne, daß dann, wenn ein Überstrom in dem Kraftstromkreis hinzukommt, die 15 A automatisch abgeschaltet werden, aber der Lichtstrom von 10 A weiterhin aufrechterhalten bleibt. Das gleiche, jedoch umgekehrt, geschieht dann, wenn der Überstrom plötzlich in dem Lichtstromkreis auftritt.
3. Schutz gegen Berührungsspannungen.  
Eine Stromableitung zur Erde mit einem Wert, der größer ist als der oben angegebene Wert  $I_{\Delta N}$  in einem beliebigen Punkt der Anlage verursacht die Erregung des Summenstromwandler und damit die Abschaltung des Fehlerstrombauteils 12 sowie hierdurch die Auslösung aller Unterbrecher. Das Einschalten der Einrichtung erfolgt dadurch, daß man den Hebel des Fehlerstrombauteiles 12 in die Stellung "Geschlossen" bringt und daraufhin die Hebel der automatischen Leitungsschutzschalter einschaltet. Diejenigen Leitungen, auf denen kein Fehler auftrat, bleiben geschlossen und diejenigen Leitungen, bei denen ein Fehler aufgetreten ist, und bei denen der Fehler noch vorhanden ist, lösen von neuem aus. Außerdem muß im Gegensatz zur Verwendung der derzeit im Handel befindlichen einfachen Fehler-

- 9 -

- 9 -

stromschutzschalter (die sogenannten reinen FI-Schutzschalter) hinzugefügt werden, daß der Fehlerstromschutzschalter auch bei Kurzschluß hinter der Anlage (Hausverteilungsanlage) sicher geschützt ist vor thermischen und magnetischen Einflüssen, die sich aus dem Kurzschluß ergeben, und zwar bis zu einem maximalen Wert, der im Typenschild angegeben ist, weil die Energie, die durch einen einfachen Leitungsschutzschalter fließen kann, wesentlich geringer ist, als die, für die der Fehlerstrombauteil zugelassen werden kann, da dieser für die Summe der Ströme in beiden Leitungsschutzschaltern ausgelegt ist.

Vorstehend genannter Vorgang tritt auch in dem Falle auf, in dem mehr als zwei Leitungsschutzschalter vorgesehen sind (und wenn es sich bei den eingespeisten Leitungen nicht um einphasige, sondern um dreiphasige oder um dreiphasige Anlagen mit Nulleitern handelt). Darüberhinaus besteht in den Ländern, in denen der Nulleiter von den Energieversorgungsunternehmen geerdet wird und somit auch die Aufgabe eines Schutzleiters übernehmen kann, bei einphasigen Anlagen jedes einzelne Schalterteil aus einem einzigen Pol eines Leitungsschutzschalters. Offensichtlich ist auch der Nulleiter, der in diesem Falle nicht aufgetrennt werden kann, ebenfalls auf den Summenstromwandler aufgewickelt und endet in zwei voneinander unabhängigen Klemmen.

Die Vorteile, die vorstehend genannt sind, sind im folgenden zusammengefasst:

- Reduzierte Gesamtabmessungen:

Im praktischen Beispiel für eine einphasige Anlage, die vorstehend beschrieben wurde, mit zwei Leitungen gemäß Figur 1, besitzt der Fehlerstrombauteil mit einem Haupttrenner, wie sie im Handel erhältlich sind,

- 10 -

809848/0748

- 10 -

modulare Abmessungen von 1, während ein zweipoliger Schalter die Abmessungen von 0,5 besitzt. Die gesamten modularen Abmessungen sind demgemäß  $1 + 0,5 + 0,5 = 2$ . Das Schaltschema nach Figur 1 kann auch mit zwei Vorrichtungen der Figur 2 ausgeführt werden. In diesem Falle ist die gesamte modulare Abmessung  $(0,5 + 0,5) \times 2 = 2$ , während bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung die Gesamtabmessung  $0,5 + 0,5 + 0,5 = 1,5$  beträgt.

- Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung werden weiterhin auch die Produktions- und Herstellungskosten verringert, da man eine erheblich geringere Anzahl von Einzelteilen benötigt.
- Herabsetzung der Kosten der Installation bzw. der Montagekosten:  
Die Figur 1 zeigt die von dem Installateur anzuschließenden Leitungen (gestrichelte Linien), deren Anschluß er bei den bis jetzt bestehenden Systemen vornehmen muß und die bei der einteiligen, erfindungsgemäßen Einrichtung nicht mehr erforderlich sind.
- Verbesserung der Gesamtsicherheit:  
Bei dem herkömmlichen System unter Verwendung eines einfachen FI-Schutzschalters (der weniger kostet als der Fehlerstromschutzschalter mit magnetischem und thermischem Auslöser) ist der reine Fehlerstrombauteil im Fall eines Kurzschlusses an irgendeiner Stelle der gestrichelt gezeichneten Anschlüsse in der Figur 1 ohne jeglichen Schutz und kann auch beschädigt werden, wenn die Kurzschlußströme

- 11 -

809848/0746

einen zu hohen Wert erreichen. Diese Gefahr besteht bei der erfindungsgemäßen Ausführung nicht, auch wenn sie nicht häufig auftritt, weil die zu beschädigenden Teile unzugänglich sind, da sie durch das Gehäuse geschützt sind.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kann dabei auch für einzelnen Funktionen der beschriebenen Gesamtfunktion Verwendung finden, wobei die Vorteile auch dann vorhanden sind, wenn man sie insbesondere in Anlagen einsetzt, bei denen der Schutz gegen Berührungsspannungen in anderer Art und Weise realisiert ist (z.B. durch Koordinieren der Erdungseinrichtung mit automatischen Leitungsschutzschaltern oder über Trennwandler). Die erfindungsgemäße Einrichtung besitzt einen Hauptschalter, ohne Summenstromwandler 15 der Auslösevorrichtung 16 und zwei oder mehr automatische Leitungsschutzschalter 11. In einem solchen Falle werden die Funktionen 1 und 2 (siehe weiter oben) realisiert und man/<sup>erreicht</sup>auf diese Weise auch eine Verminderung der Produktionskosten, eine Verminderung der Kosten der Montage und eine optimale Gesamtsicherheit.

<sup>12</sup>  
Leerseite

Nummer: 28 21 138  
 Int. Cl. 2: H 02 H 3/00  
 Anmeldetag: 13. Mai 1978  
 Offenlegungstag: 30. November 1978

2821138

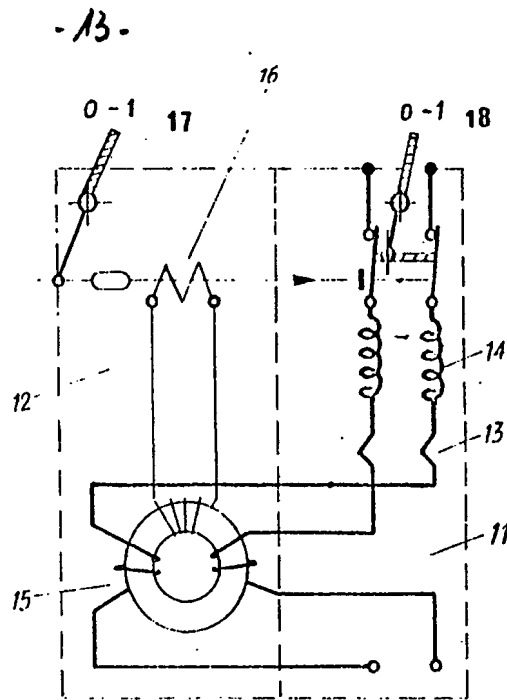


Fig. 2

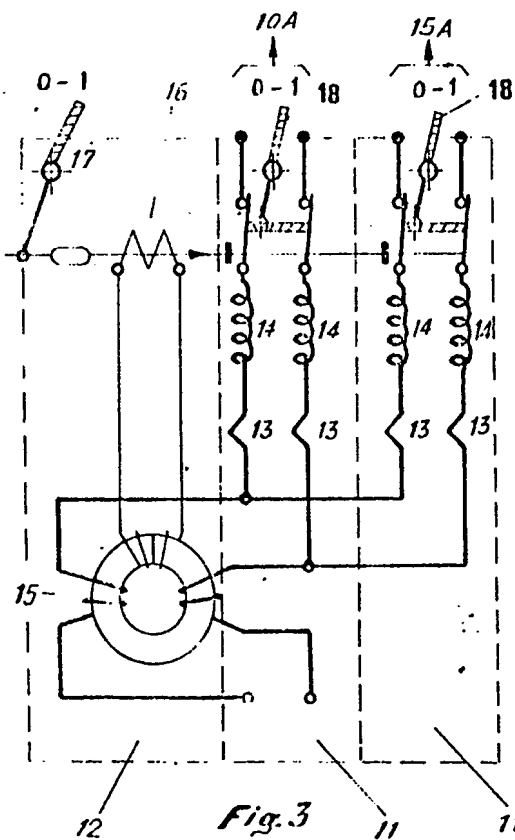


Fig. 3

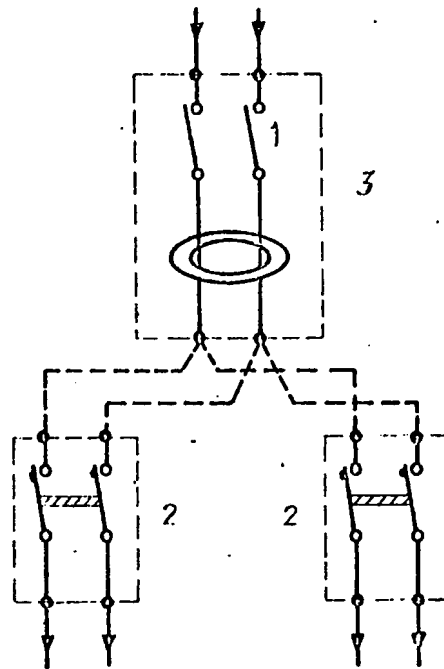


Fig. 1

809848/0746